

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11126410 A**

(43) Date of publication of application: **11 . 05 . 99**

(51) Int. Cl

G11B 19/02
G11B 7/00

(21) Application number: **09290649**

(71) Applicant: **SONY CORP**

(22) Date of filing: **23 . 10 . 97**

(72) Inventor: **IIDA MICHIIKO**

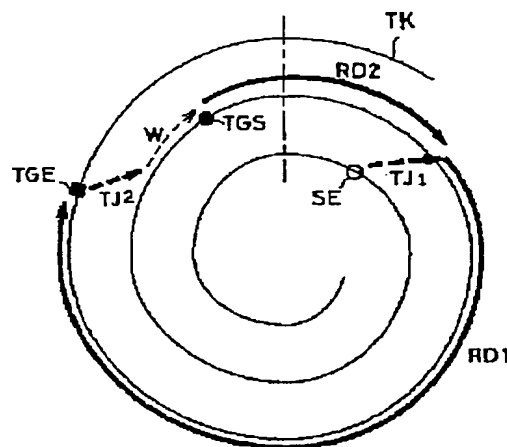
(54) **DISK REPRODUCING DEVICE AND DATA
REPRODUCING METHOD**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To increase the reproducing output speed of data based on a read- command.

SOLUTION: A latter half first reading operation, in which reading operation RD1 from a halfway position of a read-out section to the finish position is first performed, and successively, a reading operation RD2 from the start position to a halfway position is performed, is performed, after data read out by the latter half first reading operation is accumulated, and the data is outputted as data from the start position of a read-out section to the finish position. Or, the latter half read-out operation from the halfway position of the read-out section to the finish position is performed, data from the start position of the read-out section to the finish position are made by correction-processing an error of data read out by this latter half reading operation, and data are outputted.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(11)特許出願公開番号

特開平11-126410

(43)公開日 平成11年(1999)5月11日

識別記号

501

FI

501C
R

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 20 頁)

特願平9-290649

平成9年(1997)10月23日

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
一株式会社内

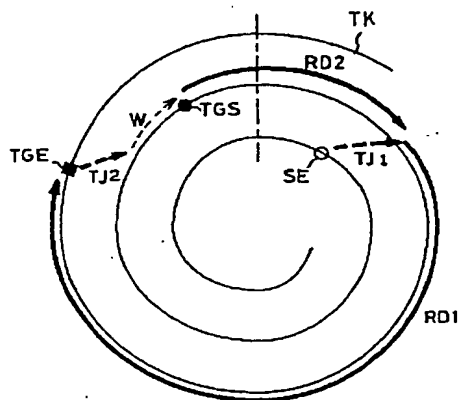
(74)代理人 弁理士 脇 篤夫 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ディスク再生装置、データ再生方法

(57) 【要約】

【課題】 リードコマンドに基づくデータ再生出力の迅速化。

【解決手段】 読出区間の途中位置から終了位置までの読出動作RD1を先に実行し、続いて読出区間の開始位置から途中位置までの読出動作RD2を実行するという後半先読み動作を実行し、この後半先読み動作により読み出されてくるデータを蓄積させた後、読出区間の開始位置から終了位置までのデータとして出力する。又は、読出区間の途中位置から終了位置までとなる後半読出動作を実行し、この後半読出動作により読み出されてくるデータのエラー訂正処理により読出区間の開始位置から終了位置までのデータを生成してデータ出力を行う。



TGS ● : 転送要求開始位置

TGE ■ : 転送要求終了位置

SE O : シーク着地点

---> : 讀出待填

→：說出實行

 $RD(x)$

---→ : トラックジャンプ
T J(x)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 スパイラル状にトラックが形成されたディスク状記録媒体に対して再生動作を行うディスク再生装置において、

前記トラックに記録されているデータの読出を行うデータ読出手段と、

前記トラックに対する前記データ読出手段の読出位置を制御する読出位置制御手段と、

前記データ読出手段によって読み出されたデータについて所定の処理を行って出力するデータ出力手段と、

読出区間が指定されたデータ要求に応じて、特定の条件が満たされた場合には、前記読出区間の途中位置から終了位置までの第 1 の読出動作を先に行ない、続いて前記読出区間の開始位置から前記途中位置までの第 2 の読出動作を行なう後半先読み動作を、前記データ読出手段及び前記読出位置制御手段に実行させるように制御を行うとともに、前記データ出力手段に、前記後半先読み動作により読み出されてくるデータを蓄積させた後、前記読出区間の開始位置から終了位置までのデータとして出力させることができる再生制御手段と、

を備えたことを特徴とするディスク再生装置。

【請求項 2】 前記特定の条件の 1 つは、前記読出区間が 1 周回トラック以内の区間であることを特徴とする請求項 1 に記載のディスク再生装置。

【請求項 3】 前記特定の条件の 1 つは、前記後半先読み動作のために必要なトラックジャンプを行っても、その後半先読み動作における前記第 1 の読出動作の開始から前記第 2 の読出動作の終了までが、ディスク 1 回転以内の期間で終了できると判別されることであることを特徴とする請求項 1 に記載のディスク再生装置。

【請求項 4】 前記再生制御手段は、読出区間が指定されたデータ要求に応じて、前記読出区間の開始位置からトラック 1 周回前までの範囲を目的として前記読出位置制御手段に前記データ読出手段のシーク動作を実行させた後、前記特定の条件が満たされた場合には前記後半先読み動作を実行させることを特徴とする請求項 1 に記載のディスク再生装置。

【請求項 5】 前記再生制御手段は、読出区間が指定されたデータ要求に応じて、前記読出区間の開始位置から前後にトラック各 1 周回の範囲を目的として前記読出位置制御手段に前記データ読出手段のシーク動作を実行させた後、前記特定の条件が満たされた場合には前記後半先読み動作を実行させることを特徴とする請求項 1 に記載のディスク再生装置。

【請求項 6】 スパイラル状にトラックが形成されたディスク状記録媒体に対して再生動作を行うディスク再生装置において、

前記トラックに記録されているデータの読出を行うデータ読出手段と、

前記トラックに対する前記データ読出手段の読出位置を

制御する読出位置制御手段と、

前記データ読出手段によって読み出されたデータについて所定の処理を行って出力するデータ出力手段と、

読出区間が指定されたデータ要求に応じて、特定の条件が満たされた場合には、前記読出区間の途中位置から終了位置までとなる後半読出動作を前記データ読出手段及び前記読出位置制御手段に実行させるように制御を行うとともに、この後半読出動作により読み出されてくるデータのエラー訂正処理を前記データ出力手段に実行させ、このエラー訂正処理で前記読出区間の開始位置から終了位置までのデータが得られることに応じて、前記データ出力手段に前記読出区間の開始位置から終了位置までのデータを出力させることができる再生制御手段と、

を備えたことを特徴とするディスク再生装置。

【請求項 7】 前記特定の条件は、前記後半読出動作で読み出されるデータを用いた前記エラー訂正処理によって、前記読出区間の開始位置から前記途中位置までのデータが生成可能と判別されることであることを特徴とする請求項 6 に記載のディスク再生装置。

【請求項 8】 前記制御手段は、前記エラー訂正処理で前記読出区間の開始位置から前記途中位置までのデータが得られなかった場合は、前記読出区間の開始位置から前記途中位置までの読出動作を実行させることで、前記読出区間の開始位置から終了位置までのデータを得、前記データ出力手段に前記読出区間の開始位置から終了位置までのデータを出力させることを特徴とする請求項 6 に記載のディスク再生装置。

【請求項 9】 前記再生制御手段は、読出区間が指定されたデータ要求に応じて、前記読出区間の開始位置からトラック 1 周回前までの範囲を目的として前記読出位置制御手段に前記データ読出手段のシーク動作を実行させた後、前記特定の条件が満たされた場合には前記後半読出動作を実行させることを特徴とする請求項 6 に記載のディスク再生装置。

【請求項 10】 前記再生制御手段は、読出区間が指定されたデータ要求に応じて、前記読出区間の開始位置から前後にトラック各 1 周回の範囲を目的として前記読出位置制御手段に前記データ読出手段のシーク動作を実行させた後、前記特定の条件が満たされた場合には前記後半読出動作を実行させることを特徴とする請求項 6 に記載のディスク再生装置。

【請求項 11】 スパイラル状にトラックが形成されたディスク状記録媒体に対するデータ再生方法として、読出区間が指定されたデータ要求に応じて前記読出区間の開始位置からトラック 1 周回前までの範囲、もしくは前記読出区間の開始位置から前後にトラック各 1 周回の範囲を目的とするシーク動作と、

前記シーク動作の終了地点、もしくは前記シーク動作の終了地点からトラックジャンプを行った地点としての前記読出区間の途中位置から、前記読出区間の終了位置ま

での読出を行う第1の読出動作と、
前記読出区間の開始位置から前記途中位置までの読出を行う第2の読出動作と、
前記第1及び第2の読出動作により読み出されたデータにより、前記読出区間の開始位置から終了位置までの再生データを生成して出力する出力動作と、
を実行することを特徴とするデータ再生方法。

【請求項12】 スパイラル状にトラックが形成されたディスク状記録媒体に対するデータ再生方法として、
読出区間が指定されたデータ要求に応じて前記読出区間の開始位置からトラック1周回前までの範囲、もしくは前記読出区間の開始位置から前後にトラック各1周回の範囲を目的とするシーク動作と、
前記シーク動作の終了地点、もしくは前記シーク動作の終了地点からトラックジャンプを行った地点としての前記読出区間の途中位置から、前記読出区間の終了位置までの読出を行う読出動作と、
前記読出動作により読み出されたデータのエラー訂正動作により、前記読出区間の開始位置から終了位置までの再生データを生成して出力する出力動作と、
を実行することを特徴とするデータ再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はディスク状記録媒体に対応して再生動作を行なうことのできるディスク再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 光学ディスク記録媒体としてCD（コンパクトディスク）方式のディスクや、マルチメディア用途に好適なDVD（Digital Versatile Disc/Digital VideoDisc）と呼ばれるディスクなどが開発されている。これらの光ディスクに対応する再生装置では、ディスク上のトラックに対してレーザ光を照射し、その反射光を検出することでデータの読出を行う。

【0003】 ディスク上のトラックTKは、図16に模式的に示すように例えばディスク内周側から外周側に向かってスパイラル（螺旋）状に形成されている。ディスクが回転することで再生装置からのレーザ光は、このスパイラル状のトラックにそって照射されていき、データ読出が行われる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、例えばホストコンピュータからのリードコマンド（データ転送要求）に応じてディスク再生動作を行い、再生されたデータをホストコンピュータに送信する再生装置では、そのリードコマンドに応じて迅速にデータ転送を行うことが求められる。リードコマンドは、通常リードコマンドとしてのデータとともに、転送要求データ区間としての開始位置と、その開始位置からのデータ長により構成される。つまりホストコンピュータは再生命令と再生すべき

区間を指定する。

【0005】 このようなリードコマンド発生時の再生装置の動作としては、まずリードコマンドとともに要求されたデータ区間の読出を行うために、光学ヘッドのシーク動作を実行する。つまりリードコマンドにより転送要求されたデータ区間の開始位置（以下、転送要求開始位置という）からのデータ読込を行うためのシーク動作である。そしてシーク終了後、転送要求開始位置に達した時点からデータ読込を開始し、その読込動作は、リードコマンドにより転送要求されたデータ区間の終了位置（以下、転送要求終了位置という）まで行われる。このように転送要求開始位置から転送要求終了位置までのデータ読出を行って、必要なデコード処理やエラー訂正処理等を行い、要求されたデータをホストコンピュータに転送する。

【0006】 このような動作を遅延させる原因の1つとして、シーク動作終了時点から転送要求開始位置に達するまでの待機時間がある。図17で待機時間による処理の遅れを説明する。図17はディスク上のスパイラル状のトラックTKの一部を表しており、いま図示するように転送要求開始位置TGSから転送要求終了位置TGEまでのデータ読出が要求されたとする。光学ヘッドのシーク動作は、転送要求開始位置TGSからトラック1周回前までの範囲を目的位置として行われる。いま、シーク動作が終了された時点でのレーザ光のスポットの位置（以下、シーク着地点）が、転送要求開始位置TGSからトラック1周回前までの範囲内である図中SEで示す位置であったとする。

【0007】 この場合、破線で示すようにスポットが転送要求開始位置TGSに達するまでの期間は読出待機Wとなる。この場合、ディスク約3/4周分の回転時間が待機時間となる。そしてスポットが転送要求開始位置TGSに達したら、太線で示すように転送要求終了位置TGEまでの読出動作RDを実行する。つまりこの例の場合ではディスクが約3/4周回転するために必要な時間が無駄な時間となり、この回転待ち（レイテンシ）の時間だけホストコンピュータへのデータ転送が遅れることになる。このような回転待ちは、シーク着地点と転送要求開始位置TGSの位置関係により、最大でディスクが約1周弱の回転に要する時間となる。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明はこのような問題点に鑑みて、スパイラル状にトラックが形成されたディスク状記録媒体に対して再生動作を行うディスク再生装置において、シーク後のディスク回転待ちの時間による再生動作の遅れを解消することを目的とする。

【0009】 このために再生装置の再生制御手段は、読出区間が指定されたデータ要求に応じて、特定の条件が満たされた場合には、読出区間の途中位置から終了位置までの第1の読出動作を先に行ない、続いて読出区間の

開始位置から途中位置までの第2の読出動作を行なうという後半先読み動作を、データ読出手段及び読出位置制御手段に実行させるように制御を行うとともに、データ出力手段に、後半先読み動作により読み出されてくるデータを蓄積させた後、読出区間の開始位置から終了位置までのデータとして出力させる。後半先読み動作を実行させる際の特定の条件としては、読出区間が1周回トラック以内の区間であることや、後半先読み動作のために必要なトラックジャンプを行っても、その後半先読み動作における第1の読出動作の開始から第2の読出動作の終了までが、ディスク1回転以内の期間で終了できると判別されることとする。つまりこの発明では、従来ディスク回転待ち期間とされていた間に、トラックジャンプを行うことによって読み込める区間を先に読み込んでしまうことで、ディスク回転待ちによる処理の遅れを解消する。

【0010】又は、再生装置の再生制御手段は、読出区間が指定されたデータ要求に応じて、特定の条件が満たされた場合には、読出区間の途中位置から終了位置までとなる後半読出動作をデータ読出手段及び読出位置制御手段に実行させるように制御を行うとともに、この後半読出動作により読み出されてくるデータのエラー訂正処理をデータ出力手段に実行させ、このエラー訂正処理で読出区間の開始位置から終了位置までのデータが得られることに応じて、データ出力手段に読出区間の開始位置から終了位置までのデータを出力させる。後半読出動作を実行させる際の特定の条件は、後半読出動作で読み出されるデータを用いたエラー訂正処理によって、読出区間の開始位置から途中位置までのデータが生成可能と判別されることとする。つまりこの発明では、従来ディスク回転待ち期間とされていた間に、トラックジャンプを行うことによって読み込める区間を読み込んでしまう。そしてその読み込んだデータのエラー訂正処理により、読み込んでいない区間のデータ（読出区間の開始位置から途中位置までのデータ）が生成できれば、その部分の読み込みは実行しなくてもよいこととなるため、ディスク回転待ちによる処理の遅れを解消するとともに、さらに読み込み動作自体も短時間で完了できる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1から第4の実施の形態として光ディスクを記録媒体とするディスク再生装置を説明していく。これらの例のディスク再生装置に装填される光ディスクは、例えばCD-DA（COMPACT DISC DIGITAL AUDIO）、CD-ROMなどのCD方式のディスクや、DVD（DIGITAL VERSATILE DISC/DIGITAL VIDEO DISC）と呼ばれるディスクなどが考えられる。もちろん他の種類の光ディスクに対応するディスク再生装置でも本発明は適用できるものである。なお第1～第4の実施の形態のディスク再生装置は、その装置構成は同一とし、第1の実施の形態の説明においてのみ図

1で装置構成を説明し、第2～第4の実施の形態の説明では装置構成の説明は省略する。

【0012】<第1の実施の形態>図1は本例のディスク再生装置の要部のブロック図である。ディスク90は、ターンテーブル7に積載され、再生動作時においてスピンドルモータ1によって一定線速度（CLV）もしくは一定角速度（CAV）で回転駆動される。そしてピックアップ1によってディスク90にエンボスビット形態や相変化ビット形態などで記録されているデータの読み出しが行なわれることになる。ピックアップ1内には、レーザ光源となるレーザダイオード4や、反射光を検出するためのフォトディテクタ5、レーザ光の出力端となる対物レンズ2、レーザ光を対物レンズ2を介してディスク記録面に照射し、またその反射光をフォトディテクタ5に導く光学系が形成される。対物レンズ2は二軸機構3によってトラッキング方向及びフォーカス方向に移動可能に保持されている。またピックアップ1全体はスレッド機構8によりディスク半径方向に移動可能とされている。

【0013】ディスク90からの反射光情報はフォトディテクタ5によって検出され、受光光量に応じた電気信号とされてRFアンプ9に供給される。RFアンプ9には、フォトディテクタ5としての複数の受光素子からの出力電流に対応して電流電圧変換回路、マトリクス演算／増幅回路等を備え、マトリクス演算処理により必要な信号を生成する。例えば再生データであるRF信号、サーボ制御のためのフォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TEなどを生成する。RFアンプ9から出力される再生RF信号は2値化回路11へ、フォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TEはサーボプロセッサ14へ供給される。

【0014】RFアンプ9で得られた再生RF信号は2値化回路11で2値化されることでいわゆるEFM信号（8-14変調信号；CDの場合）もしくはEFM+信号（8-16変調信号；DVDの場合）とされ、デコーダ12に供給される。デコーダ12ではEFM復調、エラー訂正処理等を行ない、また必要に応じてCD-ROMデコード、MPEGデコードなどを行なってディスク90から読み取られた情報の再生を行なう。

【0015】なおデコーダ12は、EFM復調したデータをメモリ部としてのデータバッファ20に蓄積している。このデータバッファ20上でエラー訂正処理等を行う。また本例の場合は後述する後半先読み動作などでディスク90から読み出されるデータ順序が通常の順序とは異なる場合があるが、再生出力すべき全データとしてのデータストリームは、ディスク90から読み出されたデータ順序に関わらず、データバッファ20上で構築されることになる。つまり再生データとしては、ディスク90から読み出されたデータがデータバッファ20に蓄積されながら、エラー訂正処理等の必要な処理が施さ

れ、所定のデータストリームとして形成される。

【0016】インターフェース部13は、外部のホストコンピュータと接続され、ホストコンピュータとの間で再生データやリードコマンドの通信を行う。即ちデータバッファ20上で構築された再生データは、インターフェース部13を介してホストコンピュータに出力される。またホストコンピュータからのリードコマンドその他の信号はインターフェース部13を介してシステムコントローラ10に供給される。

【0017】サーボプロセッサ14は、RFアンプ9からのフォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TEや、デコーダ12もしくはシステムコントローラ10からのスピンドルエラー信号SPE等から、フォーカス、トラッキング、スレッド、スピンドルの各種サーボドライブ信号を生成しサーボ動作を実行させる。即ちフォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TEに応じてフォーカスドライブ信号、トラッキングドライブ信号を生成し、二軸ドライバ16に供給する。二軸ドライバ16はピックアップ1における二軸機構3のフォーカスコイル、トラッキングコイルを駆動することになる。これによってピックアップ1、RFアンプ9、サーボプロセッサ14、二軸ドライバ16、二軸機構3によるトラッキングサーボループ及びフォーカスサーボループが形成される。

【0018】またサーボプロセッサ14はスピンドルモータドライバ17に対して、スピンドルエラー信号SPEに応じて生成したスピンドルドライブ信号を供給する。スピンドルモータドライバ17はスピンドルドライブ信号に応じて例えば3相駆動信号をスピンドルモータ6に印加し、スピンドルモータ6のCLV回転を実行させる。またサーボプロセッサ14はシステムコントローラ10からのスピンドルキック/ブレーキ制御信号に応じてスピンドルドライブ信号を発生させ、スピンドルモータドライバ17によるスピンドルモータ6の起動または停止などの動作も実行させる。

【0019】サーボプロセッサ14は、例えばトラッキングエラー信号TEの低域成分として得られるスレッドエラー信号や、システムコントローラ10からのアクセス実行制御などに基づいてスレッドドライブ信号を生成し、スレッドドライバ15に供給する。スレッドドライバ15はスレッドドライブ信号に応じてスレッド機構8を駆動する。スレッド機構8には図示しないが、ピックアップ1を保持するメインシャフト、スレッドモータ、伝達ギア等による機構を有し、スレッドドライバ15がスレッドドライブ信号に応じてスレッドモータ8を駆動することで、ピックアップ1の所要のスライド移動が行なわれる。

【0020】ピックアップ1におけるレーザダイオード4はレーザドライバ18によってレーザ発光駆動される。システムコントローラ10はディスク90に対する

再生動作を実行させる際に、レーザパワーの制御値をオートパワーコントロール回路19にセットし、オートパワーコントロール回路19はセットされたレーザパワーの値に応じてレーザ出力が行われるようにレーザドライバ18を制御する。

【0021】なお、記録動作が可能な装置とする場合は、記録データに応じて変調された信号がレーザドライバ18に印加される。例えば記録可能タイプのディスク90に対して記録を行う際には、ホストコンピュータからインターフェース部13に供給された記録データは図示しないエンコーダによってエラー訂正コードの付加、EFM+変調などの処理が行われた後、レーザドライバ18に供給される。そしてレーザドライバ18が記録データに応じてレーザ発光動作をレーザダイオード4に実行させることで、ディスク90に対するデータ記録が実行される。

【0022】以上のようなサーボ及びデコード、エンコードなどの各種動作はマイクロコンピュータによって形成されたシステムコントローラ10により制御される。例えば一連の再生動作制御としては、システムコントローラ10はホストコンピュータからのリードコマンドに応じて、要求されたデータ区間の読出を行うための動作として、サーボプロセッサ14に指令を出し、リードコマンドにより転送要求されたデータ区間として転送要求開始位置をターゲットとするピックアップ1のシーク動作を実行させる。そして詳しくは後述するが、シーク終了後、転送要求開始位置から転送要求終了位置までのデータ区間の全部又は一部の読出を実行させ、デコーダ12、データバッファ20に必要な処理を実行させ、転送要求開始位置から転送要求終了位置までの再生データ（要求されたデータ）をインターフェース部13からホストコンピュータに転送させる制御を行う。

【0023】このようなディスク再生装置において、ホストコンピュータからのリードコマンド発生した際の処理について図2～図5で説明していく。図2はリードコマンド発生時のシステムコントローラ10の制御処理を示したもので、また図3～図5はシステムコントローラ10の制御によって実現される各種の場合でのディスク90のトラックTK上での動作を模式的に示したものである。

【0024】リードコマンドが発生すると、システムコントローラ10の処理は図2のステップF101に進み、まずリードコマンドとともに指定された要求データの範囲（読み出すべき先頭のアドレス及びデータ長）に対するシーク動作を実行させる。この場合、シーク目標は、転送要求開始位置をターゲットとし、その転送要求開始位置から手前の1トラック分の範囲とする。シーク動作としてサーボプロセッサ14にこのようなシーク目標を設定して指示を出すことでスレッド機構8によるピックアップ1の移動及び二軸機構3による対物レンズ2

のトラックジャンプにより、レーザスポットの位置が転送要求終了位置から1トラック分手前となる範囲に移動される。このようなシーク動作が完了すると、処理はステップF102からF103に進み、続いてステップF103、F104で本例の特徴的な動作となる後半先読み動作を実行すべきか否かの判断を行うことになる。

【0025】まずステップF103では転送要求されたデータ範囲（1又は複数のデータセクタ）として、転送要求開始位置から転送要求終了位置までが1トラック周回の範囲内のデータ長であるか否かを判断する。また、後半先読み動作を行う場合、シーク終了後2回トラックジャンプを行うことが必要になるが、ステップF104では、2回トラックジャンプを行っても有効な後半先読み動作が実現できるか否かを判断する。このステップF103、F104の判断の理由については後述するが、これらの判断として肯定結果が得られた場合のみ、ステップF105に進んで後半先読み動作を実行することになる。

【0026】後半先読み動作を実行する場合、まずステップF105で、外周側に1トラックのトラックジャンプを行う。図3に後半先読み動作を示すが、転送要求開始位置TGSより内周側1トラック以内となるシーク着地点SEから、ステップF105の動作として図3に示す外周側へのトラックジャンプTJ1を実行する。すると、そのトラックジャンプ先は読み込むべきデータ範囲の途中位置となり、ステップF106では、この途中位置からのデータの読出動作RD1を開始させる。もちろん読み出されたデータはデコード、エラー訂正処理等が行われ、データバッファ20に蓄積されていく。

【0027】読出動作RD1として転送要求終了位置TGEまでの読出が終了したら、処理はステップF107からF108に進み、図3に示すように内周側にトラックジャンプTJ2を実行する。そしてそのトラックジャンプ先の位置は、転送要求開始位置TGSの手前の地点となるため、読出待機Wとして示すように、レーザスポットが転送要求開始位置TGSに達するまで待機する。つまりわずかな時間だけディスク回転待ちを行うことになる。そして転送要求開始位置TGSに達したら、処理はステップF109からF110に進み、その転送要求開始位置TGSからのデータの読出動作RD2を行う。読み出されたデータはデコード、エラー訂正処理等が行われ、データバッファ20に蓄積されていく。

【0028】この読出動作RD2は、読出動作RD1によるデータ読出が開始された直前の位置まで行われる。つまり、データバッファ20において転送要求開始位置TGSから転送要求終了位置TGEまでの範囲の全データが蓄積できる時点までの読み出し動作となる。ステップF110での読出動作RD2として、読出動作RD1では読出を行っていなかった範囲のデータ読出を行い、要求された範囲の全データ読出を完了したら、処理はス

テップF111からF112に進み、その時点でデータバッファ20に蓄積されている要求されたデータ範囲のデータをホストコンピュータに転送することになる。

【0029】つまり、このような後半先読み動作により、従来、シーク着地点SEから転送要求開始位置TGSの位置までディスク回転待ちを行っていた期間に、読出動作RD1として読み出すべきデータ範囲の後半部分を先に読み出してしまふ。そしてディスク回転が進行して転送要求終了位置TGEまでの読出が完了した時点で、転送要求開始位置TGSの手前にジャンプバックし、その後読出動作RD2を行うため、要求された全データの読み込み動作が、無駄な回転待ちを行うことなく効率的に完了できる。そしてこれによりホストコンピュータに対するより迅速なデータ転送が実現できる。

【0030】ところで、場合によってはこのような後半先読み動作によるディスク回転待ち時間の解消ができないこともあり、そのような場合上記ステップF103又はF104で否定結果が出ることになる。例えば図4は、転送要求開始位置TGSから転送要求終了位置TGEまでが1トラック以上のデータ長とされた場合の例を示している。つまりステップF103で否定結果がでる場合である。このような場合は、シーク着地点SEから仮に波線矢印で示すように1トラック外周にトラックジャンプを行って、そこから転送要求終了位置TGEまでの、要求されたデータ範囲の後半の読み込みを行ない、さらに転送要求終了位置TGEまでの読込終了後に波線矢印で示すように内周側にトラックジャンプを行ったとすると、そのジャンプバックした位置は転送要求開始位置TGSの手前とはならない。従ってこの場合さらに内周側に1トラックジャンプを行ったうえで、転送要求開始位置TGSに至るまでディスク回転待ちを行わなければならない、結局後半先読み動作を行っても、ディスク回転待ち時間を有効に解消できない。

【0031】従って転送要求開始位置から転送要求終了位置までが1トラック周回の範囲内のデータ長ではないと判断された場合は、ステップF103からF109に進み、図4に示すように読出待機Wの状態で転送要求開始位置TGSに至るのを待つ。そしてレーザスポットが転送要求開始位置TGSに達したら、処理はステップF110に進み、転送要求開始位置TGSからのデータの読出動作RD7を行う。この場合、転送要求終了位置TGEまでの読出が終了した時点で、ステップF111で全要求データ読み込み終了と判断されることになり、処理はステップF112に進み、データバッファ20に蓄積されている要求されたデータ範囲のデータをホストコンピュータに転送することになる。

【0032】また図5は、後半先読み動作のために2回のトラックジャンプを行っても有効な後半先読み動作が実現できない場合の例を示している。図3で説明したように後半先読み動作を行う場合、トラックジャンプTJ

1、T J 2 という 2 回のトラックジャンプが必要になる。ところが、仮にシーク着地点 S E と転送要求開始位置 T G S の位置関係が図 5 のような場合では、シーク着地点 S E から仮に波線矢印で示すように 1 トラック外周にトラックジャンプを行って、そこから転送要求終了位置 T G E までの、要求されたデータ範囲の後半の読み込みを行ない、さらに転送要求終了位置 T G E までの読込終了後に波線矢印で示すように内周側にトラックジャンプを行ったとすると、そのジャンプバックした位置は転送要求開始位置 T G S の手前とはならない。このように転送要求開始位置 T G S 直前にジャンプバックできなければ、さらに内周側に 1 トラックジャンプを行っただけで、転送要求開始位置 T G S に至るまでディスク回転待ちを行わなければならない、後半先読み動作を行っても、ディスク回転待ち時間を有効に解消できない。つまり、後半先読み動作としての 2 つの読出動作（トラック 1 周以内のデータ長となる全データの読出）を、ディスク 1 回転以内の期間で終了できないことになる。また図示していないが、シーク着地点 S E から外周側にトラックジャンプを行ったときに、そのトラックジャンプ後の位置が転送要求終了位置 T G E を越えてしまうような場合も、後半先読み動作は有効な動作とはならない。この場合も後半先読み動作としての 2 つの読出動作をディスク 1 回転以内の期間で終了できない。

【0033】そこで、ステップ F 104 で、例えばシーク着地点 S E と転送要求開始位置 T G S の位置関係（アドレス差）や、さらにはシーク着地点 S E と転送要求終了位置 T G E の位置関係などから、2 回トラックジャンプを行なう後半先読み動作を実行しても有効な動作が実現できないと判断された場合、つまり、いずれかのタイミングで結局ディスク回転待ちが必要になり、全データの読出をディスク 1 回転以内の期間で終了できないと判断された場合は、ステップ F 109 に進み、図 5 に示すように読出待機 W の状態で転送要求開始位置 T G S に至るのを待つ。そしてレーザスポットが転送要求開始位置 T G S に達したら、処理はステップ F 110 に進み、転送要求開始位置 T G S からのデータの読出動作 R D 8 を行う。この場合も、転送要求終了位置 T G E までの読出が終了した時点で、ステップ F 111 で全要求データ読み込み終了と判断されることになり、処理はステップ F 112 に進み、データバッファ 20 に蓄積されている要求されたデータ範囲のデータをホストコンピュータに転送することになる。

【0034】以上のように本例では、ステップ F 103、F 104 での判断に応じて、条件が満たされた場合には後半先読み動作を行うことにより、データ再生動作、転送処理の迅速化が実現できるとともに、後半先読み動作による効果が期待できない場合は、後半先読み動作が実行されないことで適切な読出動作が実行されることになり、状況に応じた最適な動作が実現される。

【0035】なお、この第 1 の実施の形態の変形例を図 6 に示す。これは、図 2 のステップ F 107 の処理（ジャンプバックのタイミング）を変更したものであり、図 3 にも示したように、上記例では転送要求終了位置 T G E までの読み込みが終了した時点でジャンプバック（トラックジャンプ T J 2）を行っていたが、この変形例では、図 6 に示すようにジャンプバック後の位置が転送要求開始位置 T G S の直前となるような地点となったらジャンプバック（トラックジャンプ T J 3）を行うようにするものである。つまり読出待機 W とジャンプバックの順序を逆にした例である。このような動作でも、後半先読み動作として同様の効果を得ることができる。またこのような変形例は後述する第 2 ～ 第 4 の実施の形態においても考えられる。

【0036】＜第 2 の実施の形態＞第 2 の実施の形態としてホストコンピュータからのリードコマンドが発生した際の動作について、図 7 ～ 図 10 で説明する。図 7 はリードコマンド発生時のシステムコントローラ 10 の制御処理を、また図 7 ～ 図 10 はシステムコントローラ 10 の制御によって実現される各種の場合でのディスク 90 のトラック T K 上での動作を模式的に示したものである。

【0037】リードコマンドが発生すると、システムコントローラ 10 の処理は図 7 のステップ F 201 に進み、上記第 1 の実施の形態と同様に、ターゲットとなる転送要求開始位置から手前の 1 トラック分の範囲内を目標としてシーク動作を実行させる。図 8 のシーク着地点 S E のように、転送要求開始位置 T G S から手前の 1 トラック分の範囲内へのシーク動作が完了すると、処理はステップ F 202 から F 203 に進み、本例の特徴的な動作となる後半読出動作を実行すべきか否かの判断を行うことになる。

【0038】本例の後半読出動作とは、要求されたデータ範囲の後半部分を読み出して、エラー訂正処理によってまだ読み込んでいない前半部分のデータが復元できるのであれば、前半部分の読出は行わないという動作である。そこでステップ F 203 では、現在のシーク着地点 S E からトラックジャンプを行い、そのトラックジャンプ後の地点となる転送要求されたデータ範囲の途中位置から転送要求終了位置 T G E までの読込データを用いたエラー訂正処理で、転送要求開始位置 T G S を先頭とする読み込んでいない区間のデータを修復できるか否かを判断する。このステップ F 203 の判断は、シーク着地点 S E からのトラックジャンプ後の地点となる途中位置から転送要求終了位置 T G E までのデータ長と、転送要求開始位置 T G S から途中位置までのデータ長、及び再生装置のエラー訂正能力の比較によって行うことができる。このステップ F 203 の判断として肯定結果が得られた場合は、ステップ F 205 に進んで後半読出動作を実行することになる。

【0039】後半読出動作を実行する場合、まずステップF204で、外周側に1トラックのトラックジャンプを行う。即ち図8に示すように、転送要求開始位置TGSより内周側1トラック以内となるシーク着地点SEから外周側へのトラックジャンプTJ4を実行する。すると、そのトラックジャンプ先は読み込むべきデータ範囲の途中位置となり、ステップF205では、この途中位置からのデータの読出動作RD3を開始させる。もちろん読み出されたデータはデコード、エラー訂正処理等が行なわれながら、データバッファ20に蓄積されていく。

【0040】読出動作RD3として転送要求終了位置TGEまでの読出が終了したら、処理はステップF206からF207に進み、エラー訂正結果を判別する。即ち読出動作RD3が終了した時点で、その区間の読出データのエラー訂正処理により、実際には読出を行っていない非読出区間NRのデータまでもが修復でき、転送すべき必要なデータが全て得られたか否かを判断する。そしてエラー訂正処理により全データが得られた場合は、ステップF207からF212に進み、その時点でデータ

バッファ20に蓄積されている要求されたデータ範囲の全データをホストコンピュータに転送することになる。

【0041】つまり、このような後半読出動作により、従来、シーク着地点SEから転送要求開始位置TGSの位置までディスク回転待ちを行っていた期間に、読出動作RD3として読み出すべきデータ範囲の後半部分を読み出してしうことで、無駄な回転待ちを解消できる。そしてさらにその読み出したデータのエラー訂正処理により、読出を行っていない区間を含めた必要な全データが得られた場合は、転送要求開始位置TGSを先頭とする非読出区間NRについては読出を行う必要はなくなり、つまり読出動作自体も効率化されることになる。これによりホストコンピュータに対するより迅速なデータ転送が実現できる。特にエラー訂正能力の高い再生装置としては非常に好適な処理となる。

【0042】ところで、場合によっては後半読出動作を実行しても、エラー訂正で非読出区間NRのデータ修復がしきれない場合もある。その場合は処理はステップF207からF208に進み、図10に動作例を示すように、後半読出動作としての読出動作RD3の終了後に、内周側にトラックジャンプTJ5を実行する。なお、この第2の実施の形態における後半読出動作の実行条件としては、第1の実施の形態での後半先読み動作のような、転送要求されたデータ長が1トラック以内の長さであることは問われる必要はないため（つまり1トラックを越えるデータ区間の転送要求に対しても、本例の後半読出動作は有効であって、処理の迅速化を実現できるため）、ステップF208で1トラックだけ内周側にトラックジャンプTJ5を行っても、必ずしも転送要求開始位置TGSの手前の地点とはならない。つまり、このト

ラックジャンプTJ5は、図10の例では1トラックのトラックジャンプであるが、転送要求開始位置TGSの手前の地点に移動するためには複数トラック分内周側にトラックジャンプすることが必要になることもある。トラックジャンプTJ5によって転送要求開始位置TGSの手前の地点にレーザスポットが移動されたら、読出待機Wとして示すように、レーザスポットが転送要求開始位置TGSに達するまで待機する。そして転送要求開始位置TGSに達したら、処理はステップF209からF210に進み、その転送要求開始位置TGSからのデータの読出動作RD4を行う。

【0043】この読出動作RD4は、読出動作RD3によるデータ読出が開始された直前の位置まで行われる。つまり、データバッファ20において転送要求開始位置TGSから転送要求終了位置TGEまでの範囲の全データが蓄積できる時点までの読み出し動作となる。ステップF210での読出動作RD2として、読出動作RD3では読出を行っていなかった範囲のデータ読出が行なわれ、要求された範囲の全データ読出を完了したら、処理はステップF211からF212に進み、その時点でデータバッファ20に蓄積されている要求されたデータ範囲のデータをホストコンピュータに転送することになる。

【0044】このように後半読出動作による処理が適正に実現できなかった場合には、後半読出動作では非読出区間とされる範囲の読出が行われることになり、つまり上記第1の実施の形態での後半先読み動作と類似した読出動作が実行されることになる。従って、仮にエラー訂正による非読出区間のNRのデータ修復が不能であっても、リードコマンドに基づく転送動作自体が不能となることはない。

【0045】ところでシーク着地点SEや転送要求開始位置TGS、転送要求終了位置TGEの位置関係、及びエラー訂正能力により、ステップF203で、後半読出動作を実行してもエラー訂正による非読出区間のデータ修復が不能となると判断された場合は、後半読出動作を実行しない方がよい。例えば図9は、シーク着地点SEから仮に波線矢印で示すように1トラック外周にトラックジャンプを行って、そこから転送要求終了位置TGEまでの、要求されたデータ範囲の後半の読み込みを行なったとしても、例えば読み出していない区間の方が長く、読出データのみでは、読み出されていない区間のデータを訂正により修復できないような場合を示している。

【0046】このような場合は、ステップF203からF209に進み、図9に示すように読出待機Wの状態で転送要求開始位置TGSに至るのを待つ。そしてレーザスポットが転送要求開始位置TGSに達したら、処理はステップF210に進み、転送要求開始位置TGSからのデータの読出動作RD9を行う。この場合、転送要求

終了位置 T G E までの読出が終了した時点で、ステップ F 2 1 1 で全要求データ読み込み終了と判断されることになり、処理はステップ F 2 1 2 に進み、データバッファ 2 0 に蓄積されている要求されたデータ範囲のデータをホストコンピュータに転送することになる。

【0047】このように本例では、ステップ F 2 0 3 での判断に応じて、条件が満たされた場合には後半読出動作を行うことにより、データ再生動作、転送処理の迅速化が実現できるとともに、後半読出動作による効果が期待できない場合は、後半読出動作が実行されないことで適切な読出動作が実行されることになり、状況に応じた最適な動作が実現される。

【0048】なお、ステップ F 2 0 3 で否定結果が出た場合でも、転送要求されたデータ長が 1 トラック以内の長さであるなどの別の条件についての判別を行った上で、ステップ F 2 0 4 に進むようにしてもよい。この場合はステップ F 2 0 7 でエラー訂正による修復はできなかった旨の結果が得られるであろうが、その場合は上記のように転送要求開始位置 T G S からの読出が行われるためデータ転送は適正に実行できることになる。

【0049】＜第 3 の実施の形態＞第 3 の実施の形態としてのディスク再生装置において、ホストコンピュータからのリードコマンド発生した際の処理について図 1 1 ～図 1 3 で説明する。この第 3 の実施の形態の例は、上記第 1 の実施の形態と同様に後半先読み動作を特徴とするものであるが、読出を実行する前のシーク目標範囲を広げたものである。図 1 1 はリードコマンド発生時のシステムコントローラ 1 0 の制御処理を、また図 1 2 はこの例でのシーク目標範囲を、また図 1 3 はシステムコントローラ 1 0 の制御によって実現されるディスク 9 0 の

トラック T K 上での動作を模式的に示したものである。【0050】リードコマンドが発生すると、システムコントローラ 1 0 の処理は図 1 1 のステップ F 3 0 1 に進み、まずリードコマンドとともに指定された要求データの範囲（読み出すべき先頭のアドレス及びデータ長）に対するシーク動作を実行させる。ただしこの場合、シーク目標は、上記第 1、第 2 の実施の形態の例とは異なり、転送要求開始位置をターゲットとし、その転送要求開始位置から手前の 1 トラック分の範囲及び 1 トラック後までの範囲とする。即ち図 1 2 に示したように、転送要求開始位置 T G S を中心とした 2 トラックの範囲をシーク目標範囲とする。

【0051】シーク動作としてサーボプロセッサ 1 4 にこのようなシーク目標を設定して指示を出すことでスレッド機構 8 によるピックアップ 1 の移動及び二軸機構 3 による対物レンズ 2 のトラックジャンプにより、レーザスポットの位置が転送要求終了位置 T G S から 1 トラック分手前となる範囲、もしくは転送要求終了位置 T G S から 1 トラック分後ろまでの範囲に移動される。

【0052】ここで、シーク着地点 S E が転送要求終了

位置 T G S から 1 トラック分手前となる範囲となった場合は、以降、上記第 1 の実施の形態と同様の処理を行うことになる。つまり処理はステップ F 3 0 2 から、上記図 2 のステップ F 1 0 3 に進む。この場合の動作は上記第 1 の実施の形態と同様になるため説明を省略する。

【0053】シーク着地点 S E が転送要求終了位置 T G S から 1 トラック分後ろまでの範囲となった場合は、処理はステップ F 3 0 3 から F 3 0 4 に進む。そしてステップ F 3 0 4 で転送要求されたデータ範囲としての、転送要求開始位置 T G S から転送要求終了位置 T G E までが 1 トラック周囲の範囲内のデータ長であるか否かを判断する。またステップ F 3 0 5 では、後半先読み動作を行う場合に必要なトラックジャンプを行なっても有効な後半先読み動作が実現できるか否かを判断する。但し、このステップ F 3 0 4 に進む場合は、シーク着地点 S E が転送要求終了位置 T G S を越えている場合であるため（つまりシーク着地点がすでに転送要求された読出範囲の途中位置であるため）、必要なトラックジャンプはジャンプバックのための 1 回のみとなる。

【0054】なお図 1 1 の処理としては図示を省略したが、場合によっては、シーク着地点 S E が転送要求終了位置 T G S から 1 トラック分後ろまでの範囲ではあるが、そのシーク着地点 S E が転送要求終了位置 T G E をも越えてしまっている場合も考えられる。このような場合は、転送要求終了位置 T G S から 1 トラック分手前となる範囲に向かってトラックジャンプを行った後、図 2 のステップ F 1 0 3 に進むようにすればよい。

【0055】ステップ F 3 0 4、F 3 0 5 の判断として肯定結果が得られた場合は、ステップ F 3 0 6 に進んで後半先読み動作を実行する。即ち、図 1 3 に示すように、シーク着地点 S E は読み込むべきデータ範囲の途中位置となるため、ステップ F 3 0 6 として、このシーク着地点 S E からのデータの読出動作 R D 5 を開始させる。読み出されたデータはデコード、エラー訂正処理等が行われ、データバッファ 2 0 に蓄積されていく。

【0056】読出動作 R D 5 として転送要求終了位置 T G E までの読出が終了したら、処理はステップ F 3 0 7 から F 3 0 8 に進み、図 1 3 に示すように内周側にトラックジャンプ T J 6 を実行する。そしてそのトラックジャンプ先の位置は、転送要求開始位置 T G S の手前の地点となるため、読出待機 W として示すように、レーザスポットが転送要求開始位置 T G S に達するまで待機する。そして転送要求開始位置 T G S に達したら、処理はステップ F 3 0 9 から F 3 1 0 に進み、その転送要求開始位置 T G S からのデータの読出動作 R D 6 を行う。読み出されたデータはデコード、エラー訂正処理等が行われ、データバッファ 2 0 に蓄積されていく。

【0057】この読出動作 R D 6 は、読出動作 R D 5 によるデータ読出が開始された直前の位置まで行われる。つまり、データバッファ 2 0 において転送要求開始位置

10

20

30

40

50

TGSから転送要求終了位置TGEまでの範囲の全データが蓄積できる時点までの読み出し動作となる。このようにステップF310での読出動作RD6として、読出動作RD1では読出を行っていない範囲のデータ読出を行い、要求された範囲の全データ読出を完了したら、処理はステップF311からF312に進み、その時点でデータバッファ20に蓄積されている要求されたデータ範囲のデータをホストコンピュータに転送することになる。

【0058】つまり、シーク着地点がすでに読み込むべきデータ範囲の途中位置となっていた場合に、その位置からの後半先読み動作を行うことで、ディスク回転待ち時間の無駄の解消が実現できるとともに、シーク目標も広がることになるためシーク動作もより迅速に完了できる可能性が高くなる。従って、ホストコンピュータに対するより迅速なデータ転送が実現できる。

【0059】なお、ステップF304又はF305で否定結果が出た場合は、上記第1の実施の形態の図2のステップF103又はF104で否定結果が出る場合と同様に、後半先読み動作を行っても、ディスク回転待ち時間を有効に解消できない場合であるため、ステップF308のトラックジャンプにより転送要求開始位置TGSの手前にジャンプバックし、レーザスポットが転送要求開始位置TGSに達したら、ステップF310以降の処理で、転送要求開始位置TGSから転送要求終了位置TGEまでのデータの読出及びホストコンピュータへのデータ転送を行う。つまり後半先読み動作による効果が期待できない場合は、後半先読み動作を実行しないことで適切な読出動作を実行する。

【0060】<第4の実施の形態>第4の実施の形態としてのディスク再生装置において、ホストコンピュータからのリードコマンド発生した際の処理について図14、図15で説明する。この第4の実施の形態の例は、上記第2の実施の形態と同様に後半読出動作を特徴とするものであるが、読出を実行する前のシーク目標範囲を第3の実施の形態の場合と同様に広げたものである。図14はリードコマンド発生時のシステムコントローラ10の制御処理を、また図15はシステムコントローラ10の制御によって実現されるディスク90のトラックTK上での動作を模式的に示している。

【0061】リードコマンドが発生すると、システムコントローラ10の処理は図14のステップF401に進み、まずリードコマンドとともに指定された要求データの範囲（読み出すべき先頭のアドレス及びデータ長）に対するシーク動作を実行させる。この場合、シーク目標は、上記第3の実施の形態と同様に、転送要求開始位置をターゲットとし、その転送要求開始位置から手前の1トラック分の範囲及び1トラック後までの範囲とする。つまり図12に示した、転送要求開始位置TGSを中心とした2トラック分の範囲をシーク目標範囲とする。

【0062】シーク動作としてサーボプロセッサ14にこのようなシーク目標を設定して指示を出すことでスレッド機構8によるピックアップ1の移動及び二軸機構3による対物レンズ2のトラックジャンプにより、レーザスポットの位置が転送要求終了位置TGSから1トラック分手前となる範囲、もしくは転送要求終了位置TGSから1トラック分後ろまでの範囲に移動される。

【0063】ここで、シーク着地点SEが転送要求終了位置TGSから1トラック分手前となる範囲となった場合は、以降上記第2の実施の形態と同様の処理を行うことになる。つまり処理はステップF402から、上記図7のステップF203に進む。この場合の動作は上記第2の実施の形態と同様になるため説明を省略する。

【0064】シーク着地点SEが転送要求終了位置TGSから1トラック分後ろまでの範囲となった場合は、処理はステップF403からF404に進む。そしてステップF404で、後半読出動作として読み込まれるデータを用いたエラー訂正処理により、読み出されていない区間のデータを修復できるか否かを判断する。つまり図7のステップF203と同様の判断処理である。

【0065】なお図14の処理としては図示を省略したが、場合によっては、シーク着地点SEが転送要求終了位置TGSから1トラック分後ろまでの範囲ではあるが、そのシーク着地点SEが転送要求終了位置TGEをも越えてしまっている場合も考えられる。このような場合は、転送要求終了位置TGSから1トラック分手前となる範囲に向かってトラックジャンプを行った後、図7のステップF203に進むようにすればよい。

【0066】ステップF404の判断として肯定結果が得られた場合は、ステップF405に進んで後半先読み動作を実行する。即ち、図15に示すように、シーク着地点SEは読み込むべきデータ範囲の途中位置となるため、ステップF305として、このシーク着地点SEからのデータの読出動作RD6を開始させる。読み出されたデータはデコード、エラー訂正処理等が行われながら、データバッファ20に蓄積されていく。

【0067】読出動作RD6として転送要求終了位置TGEまでの読出が終了したら、処理はステップF406からF407に進み、エラー訂正結果を判別する。即ち読出動作RD6が終了した時点で、その区間の読出データのエラー訂正処理により、実際には読出を行っていない非読出区間NRのデータまでもが修復でき、転送すべき必要なデータが全て得られたか否かを判断する。そしてエラー訂正処理により全データが得られた場合は、ステップF407からF412に進み、その時点でデータバッファ20に蓄積されている要求されたデータ範囲の全データをホストコンピュータに転送することになる。

【0068】つまり、シーク着地点がすでに読み込むべきデータ範囲の途中位置となっていた場合に、その位置からの後半読出動作を行うことで、ディスク回転待ち時

間の無駄の解消が実現できるとともに、シーク目標も広がることになるためシーク動作もより迅速に完了できる可能性が高くなる。従って、ホストコンピュータに対するより迅速なデータ転送が実現できる。

【0069】ステップF407で、エラー訂正で非読出区間NRのデータ修復がしきれなかったと判断された場合は、処理はステップF407からF408に進み、後半読出動作としての読出動作RD6の終了後の位置から、内周側に1トラックジャンプ（もしくは数トラックジャンプ）を行って転送要求開始位置TGSの手前の地点にレーザスポットを移動させる。そして転送要求開始位置TGSに達したら、ステップF410以降の処理で、転送要求開始位置TGSからのまだ読み込んでいない区間のデータの読出動作を行う。そしてデータバッファ20において転送要求開始位置TGSから転送要求終了位置TGEまでの範囲の全データが蓄積できたら、そのデータをホストコンピュータに転送することになる。

【0070】さらにステップF404で否定結果が得られた場合も、処理はステップF408に進み、内周側にトラックジャンプを行って転送要求開始位置TGSの手前の地点にレーザスポットを移動させる。そして転送要求開始位置TGSに達したら、ステップF410以降の処理で、転送要求開始位置TGSから転送要求終了位置TGEまでのデータの読出動作を行う。そしてデータバッファ20において転送要求開始位置TGSから転送要求終了位置TGEまでの範囲の全データが蓄積できたら、そのデータをホストコンピュータに転送することになる。

【0071】このように、後半読出動作を行ってもエラー訂正しきれなかった場合や、あらかじめ後半読出動作による効果が期待できない場合は、全データ区間を読み出すことで適切なデータ転送動作を実行する。

【0072】なお、ステップF404で否定結果が出た場合でも、転送要求されたデータ長が1トラック以内の長さであるなどの別の条件の判別を行った上で、ステップF405に進むようにしてもよい。この場合はステップF407でエラー訂正による修復はできなかった旨の結果が得られるであろうが、その場合は上記のように転送要求開始位置TGSからの読出が行われるためデータ転送は適正に実行できることになる。

【0073】以上実施の形態の例を説明してきたが、本発明としては再生装置の構成や動作について各種の変形例が考えられる。動作としては、従来ディスク回転待ちとされていた期間が読出動作期間として有効利用できるようにすればよいものである。また、内周から外周にスパイラル状にトラックが進行するディスクの例で説明してきたが、外周から内周にスパイラル状にトラックが進行するディスクに対応する再生装置でも本発明は適用できる。例えば上記各実施の形態の動作におけるシーク目標範囲やトラックジャンプ方向を内外周で逆に考えて適

用すればよい。

【0074】

【発明の効果】以上説明したように本発明では、読出区間が指定されたデータ要求に応じて、特定の条件が満たされた場合には、読出区間の途中位置から終了位置までの第1の読出動作を先に実行し、続いて読出区間の開始位置から途中位置までの第2の読出動作を実行するという後半先読み動作を行ない、この後半先読み動作により読み出されてくるデータを蓄積させた後、読出区間の開始位置から終了位置までのデータとして出力するため、従来ディスク回転待ち期間とされていた間に、読出要求された区間のうちの一部を読み込むことができ、即ちディスク回転待ち期間を解消して効率的な処理を行うことができる。これによってデータ再生出力（例えばホストコンピュータへのデータ転送）が非常に迅速にできるようになるという効果がある。

【0075】また後半先読み動作を実行させる際の特定の条件としては、読出区間が1周回トラック以内の区間であることや、後半先読み動作のために必要なトラックジャンプを行っても、その後半先読み動作における第1の読出動作の開始から第2の読出動作の終了までが、ディスク1回転以内の期間で終了できると判別されることとすることで、後半先読み動作による効率化が最も適正に実行できるという効果がある。

【0076】またデータ要求に応じて、読出区間の開始位置からトラック1周回前までの範囲を目的としてシーク動作を実行させた後、特定の条件が満たされた場合には後半先読み動作を実行させることで、後半先読み動作を適切に実行できる。さらに、読出区間の開始位置から前後にトラック各1周回の範囲を目的としてシーク動作を実行させるようにすれば、シーク動作の目標範囲が広がるため、シーク動作についても迅速に完了できる可能性を高くすることができ、データ再生出力の迅速化に寄与できる。

【0077】さらに本発明では、読出区間が指定されたデータ要求に応じて、特定の条件が満たされた場合には、読出区間の途中位置から終了位置までとなる後半読出動作を実行し、この後半読出動作により読み出されてくるデータのエラー訂正処理により読出区間の開始位置から終了位置までのデータを生成してデータ出力を行うようにしている。つまり従来ディスク回転待ち期間とされていた間に、読み込める区間を読み込んでしまい、読み込んだデータのエラー訂正処理により、読み込んでいない区間のデータ（読出区間の開始位置から途中位置までのデータ）を生成するため、要求された区間の全データを読み込む必要はなくなる。従ってディスク回転待ちによる処理の遅れを解消するとともに、さらに読み込み動作自体も短時間で完了できる。これによりデータ再生出力（ホストコンピュータへのデータ転送）が非常に迅速にできるようになるという効果がある。

【0078】また後半読出動作を実行させる際の特定の条件は、後半読出動作で読み出されるデータを用いたエラー訂正処理によって、読出区間の開始位置から途中位置までのデータが生成可能と判別されることとすることで、後半読出動作による効率化が最も適正に実行できるという効果がある。

【0079】また、もしエラー訂正処理で読出区間の開始位置から途中位置までのデータが得られなかった場合は、その読出区間の開始位置から途中位置までの読出動作を実行させることで、要求された区間の全データを得ることができ、再生が適正に実行できないという事態を招かないとともに、少なくともディスク回転待ちによる処理の遅れは解消できる。

【0080】またデータ要求に応じて、読出区間の開始位置からトラック1周回前までの範囲を目的としてシーク動作を実行させた後、特定の条件が満たされた場合には後半読出動作を実行させることで、後半読出動作を適切に実行できる。さらに、読出区間の開始位置から前後にトラック各1周回の範囲を目的としてシーク動作を実行させるようにすれば、シーク動作の目標範囲が広がるため、シーク動作についても迅速に完了できる可能性を高くすることができ、データ再生出力の迅速化に寄与できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の再生装置のブロック図である。

【図2】第1の実施の形態のリードコマンド発生時の処理のフローチャートである。

【図3】第1の実施の形態の読出動作の説明図である。

【図4】第1の実施の形態の読出動作の説明図である。

【図5】第1の実施の形態の読出動作の説明図である。

【図6】第1の実施の形態の変形例の読出動作の説明図である。

【図7】第2の実施の形態のリードコマンド発生時の処理のフローチャートである。

【図8】第2の実施の形態の読出動作の説明図である。

【図9】第2の実施の形態の読出動作の説明図である。

【図10】第2の実施の形態の読出動作の説明図である。

【図11】第3の実施の形態のリードコマンド発生時の処理のフローチャートである。

【図12】第3、第4の実施の形態のシーク目標範囲の説明図である。

【図13】第3の実施の形態の読出動作の説明図である。

【図14】第4の実施の形態のリードコマンド発生時の処理のフローチャートである。

【図15】第4の実施の形態の読出動作の説明図である。

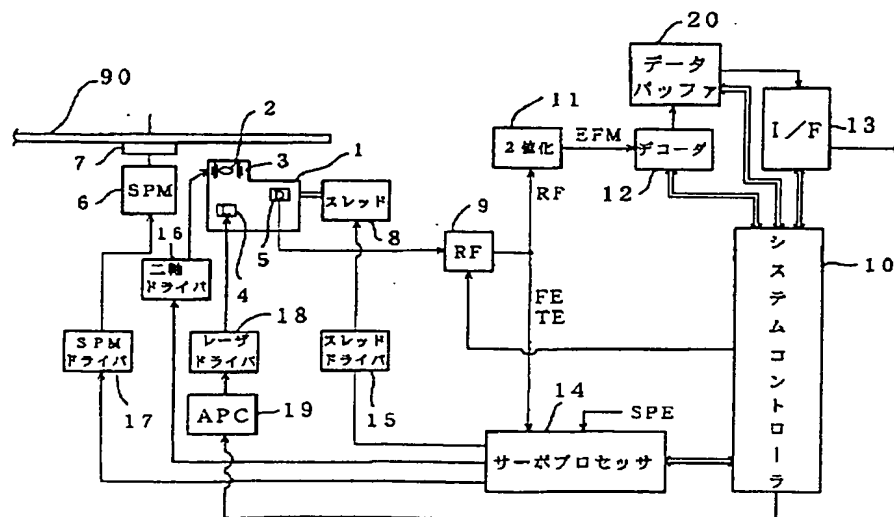
【図16】ディスクのスパイラルトラックの説明図である。

【図17】従来の読出動作の説明図である。

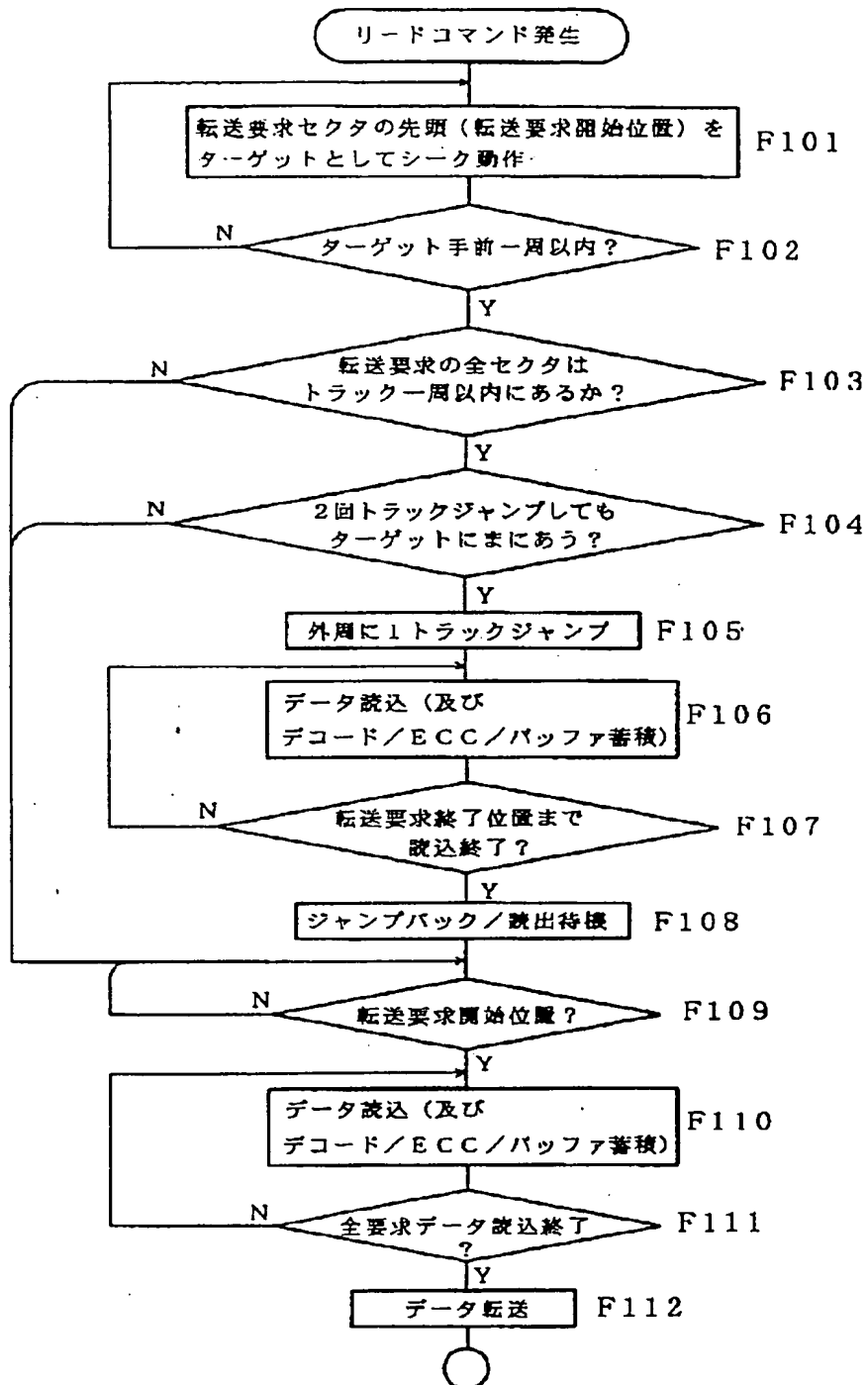
【符号の説明】

1 ピックアップ、2 対物レンズ、3 二軸機構、4 レーザダイオード、5 フォトディテクタ、6 スピンドルモータ、8 スレッド機構、9 RFアンプ、10 システムコントローラ、13 インターフェース部、14 サーボプロセッサ、20 データバッファ、90 ディスク、TGS 転送要求開始位置、TGE 転送要求終了位置、SE シーク着地点、W 読出待機、RD1~RD9 読出動作、TJ1~TJ6 トラックジャンプ、NR 非読出区間

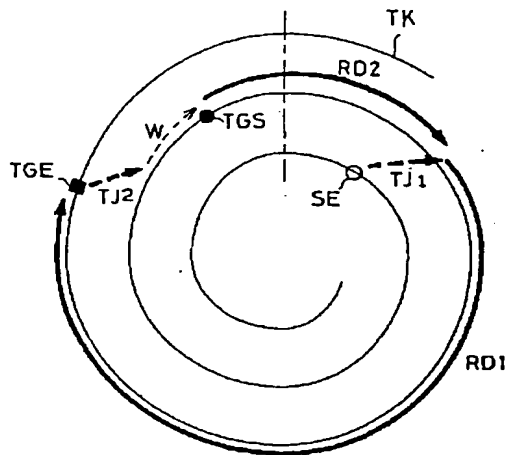
【図1】



【図2】

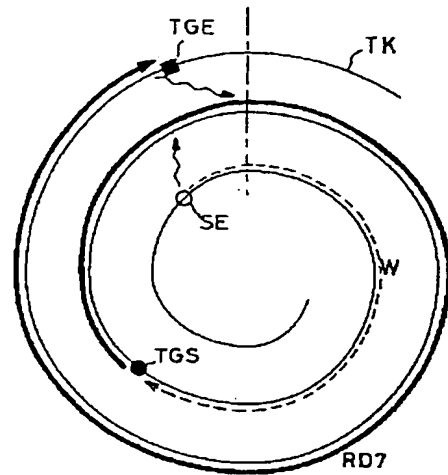


【図3】



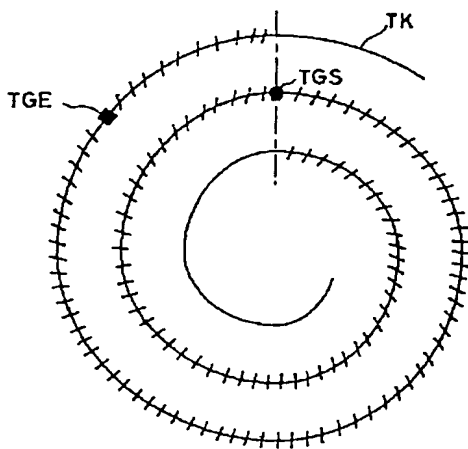
- TGS ● : 転送要求開始位置
 TGE ■ : 転送要求終了位置
 SE ○ : シーク着地点
 ---W→ : 読出待機
 → : 読出実行
 RD(x) : 読出実行
 ---TJ(x) : トラックジャンプ

【図4】



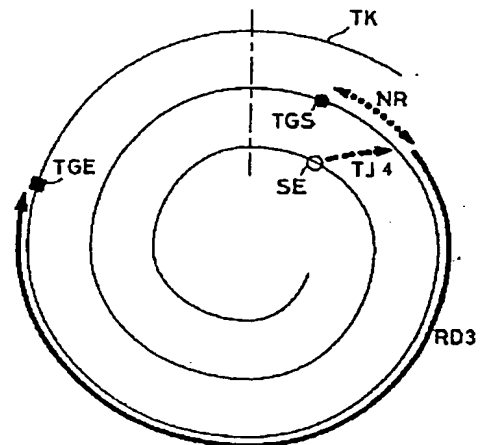
- TGS ● : 転送要求開始位置
 TGE ■ : 転送要求終了位置
 SE ○ : シーク着地点
 ---W→ : 読出待機
 → : 読出実行
 RD(x) : 読出実行
 ---TJ(x) : トラックジャンプ(仮)

【図12】



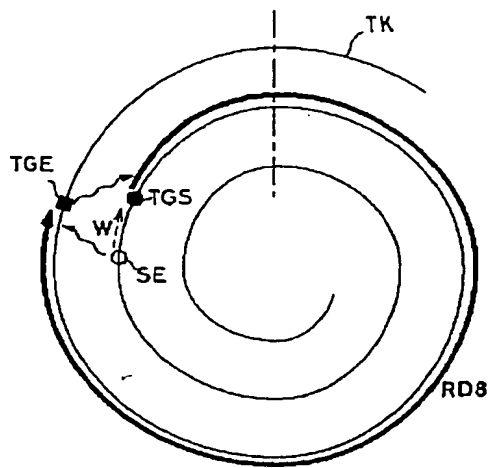
- TGS ● : 転送要求開始位置
 TGE ■ : 転送要求終了位置
 SE ○ : シーク着地点
 ---W→ : 読出待機
 → : 読出実行
 RD(x) : 読出実行
 ---TJ(x) : トラックジャンプ

【図8】



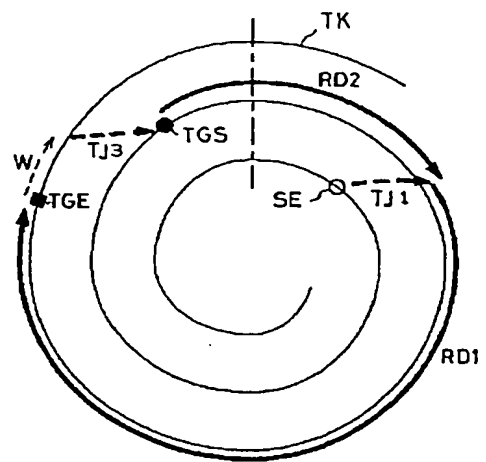
- TGS ● : 転送要求開始位置
 TGE ■ : 転送要求終了位置
 SE ○ : シーク着地点
 ---W→ : 読出待機
 → : 読出実行
 RD(x) : 読出実行
 ---TJ(x) : トラックジャンプ
 ←NR→ : 非読出区間

【図 5】



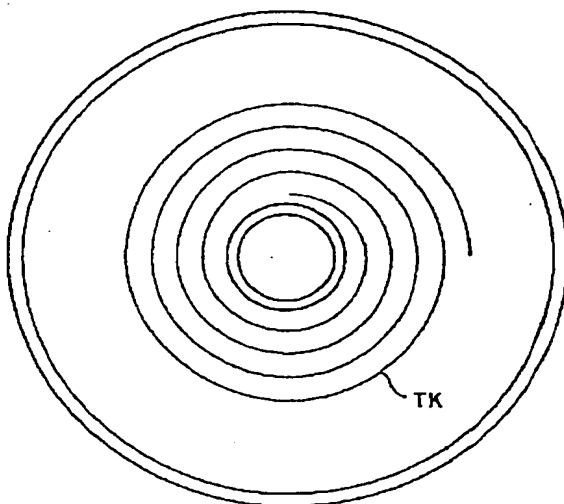
TGS ● : 転送要求開始位置
 TGE ■ : 転送要求終了位置
 SE ○ : シーク着地点
 ---W→ : 読出待機
 → : 読出実行
 ~~~~~> : トラックジャンプ (仮)

【図 6】

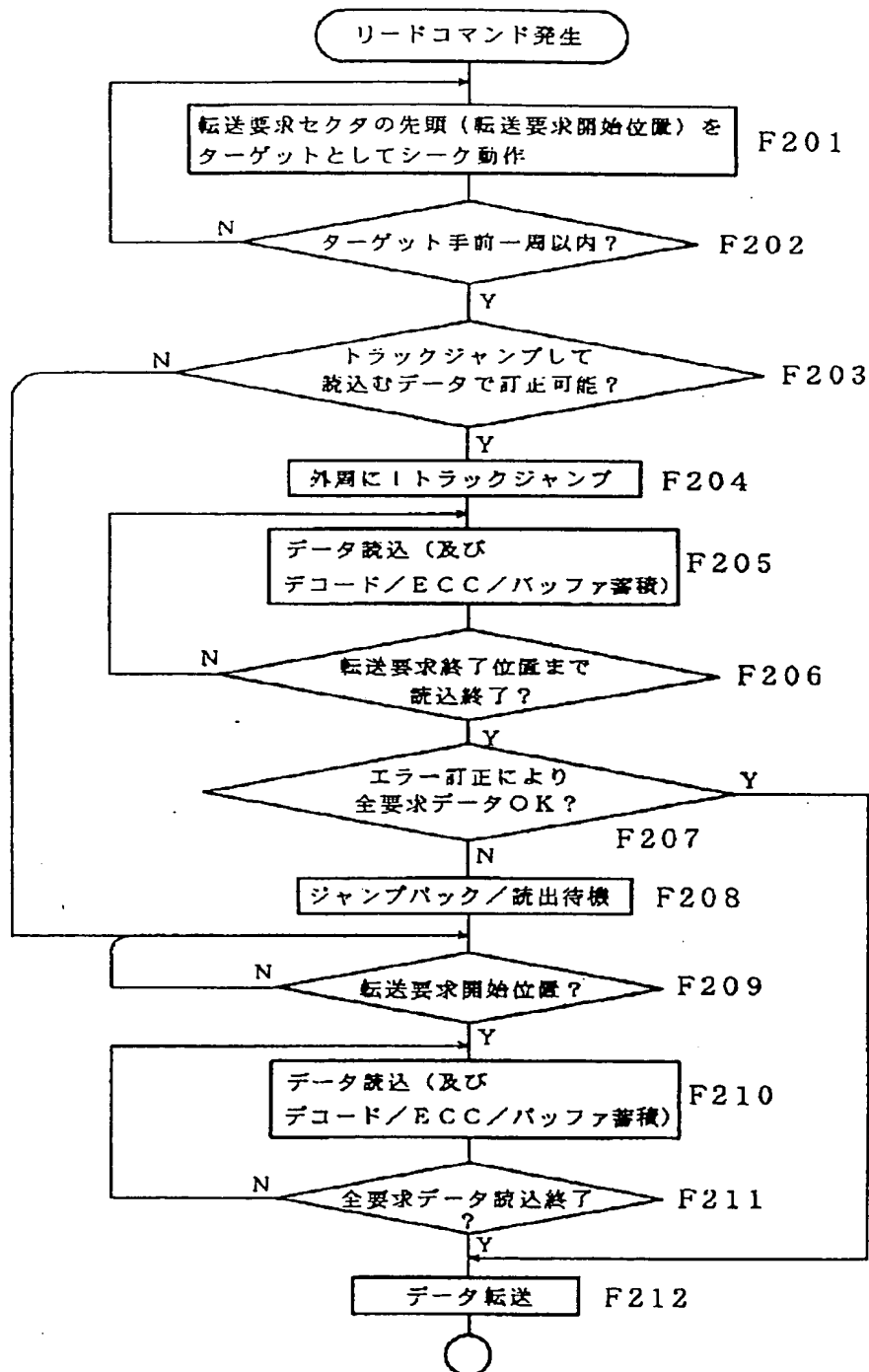


TGS ● : 転送要求開始位置  
 TGE ■ : 転送要求終了位置  
 SE ○ : シーク着地点  
 ---W→ : 読出待機  
 → : 読出実行  
 RD(x) : トラックジャンプ (仮)  
 ---TJ(x) : トラックジャンプ

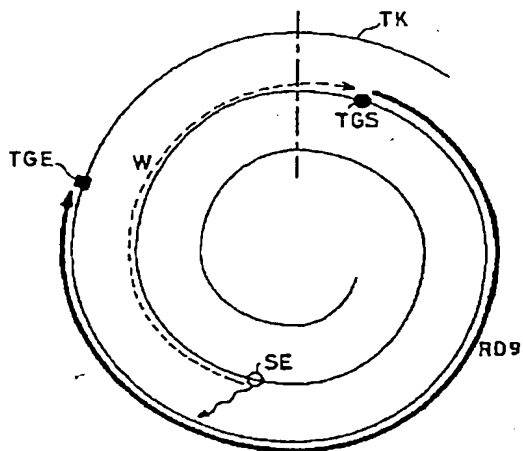
【図 16】



【図7】

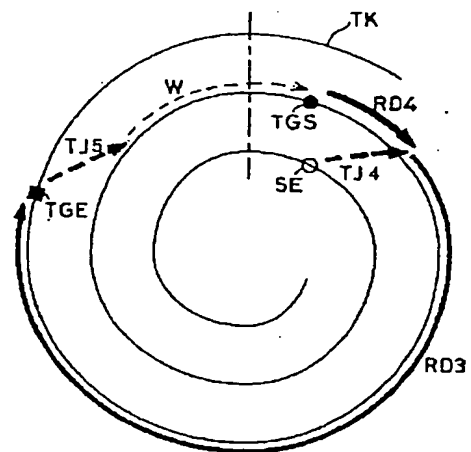


【図9】



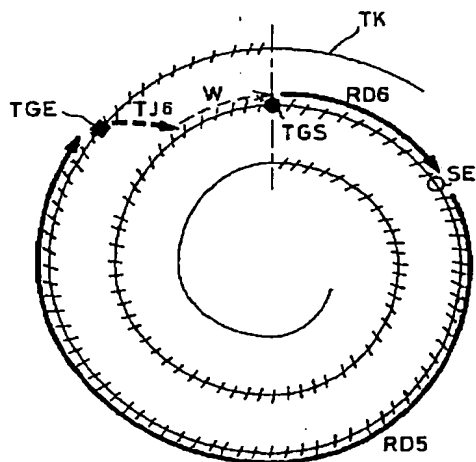
- TGS ● : 転送要求開始位置  
 TGE ■ : 転送要求終了位置  
 SE ○ : シーク着地点  
 ---W→ : 読出待機  
 →RD(x) : 読出実行  
 ~~~~~ : トラックジャンプ(仮)  
 ←-----→NR : 非読出区画

【図10】



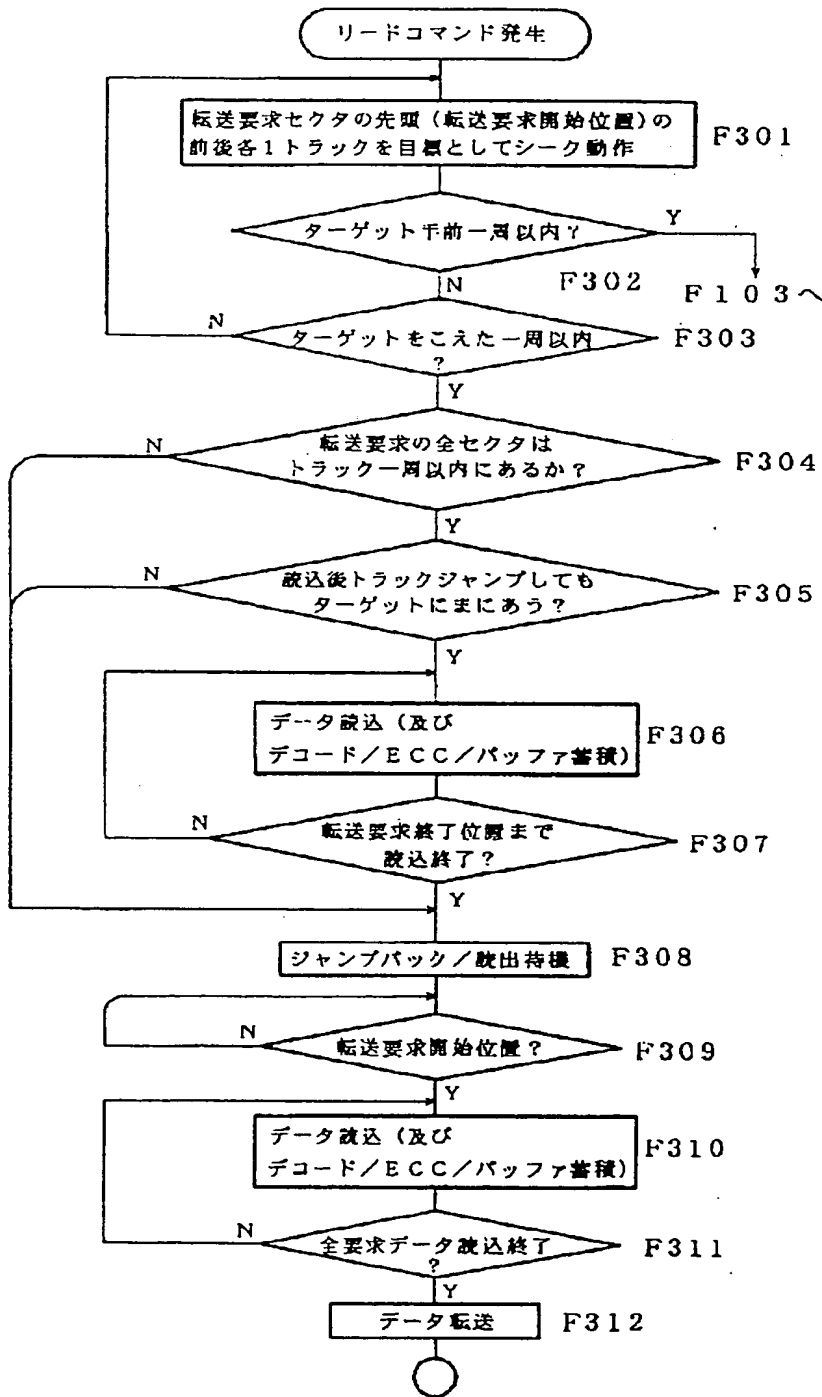
- TGS ● : 転送要求開始位置
 TGE ■ : 転送要求終了位置
 SE ○ : シーク着地点
 ---W→ : 読出待機
 →RD(x) : 読出実行
 -----TJ(x) : トラックジャンプ

【図13】

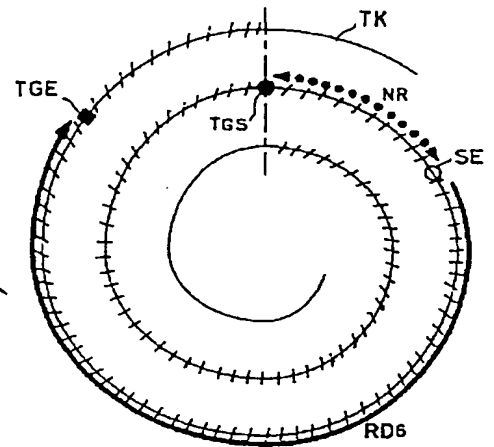


- TGS ● : 転送要求開始位置
 TGE ■ : 転送要求終了位置
 ++++++ : シーク目標範囲
 →RD(x) : 読出実行
 -----TJ(x) : トラックジャンプ
 ---W→ : 読出待機

【図11】



【図15】



TGS ● : 伝送要求開始位置

TGE ■ : 伝送要求終了位置

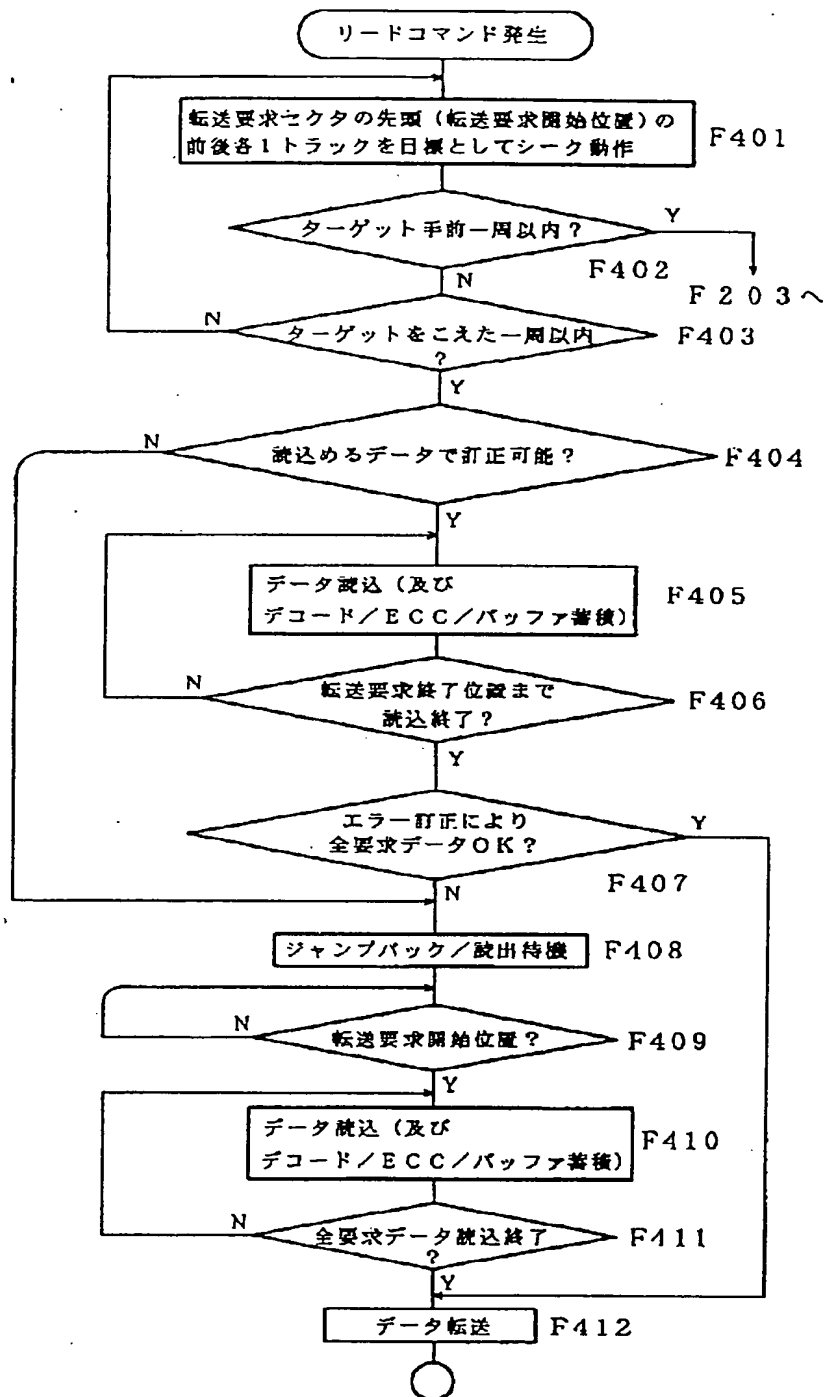
+++++ : シーク目標範囲

→ : 読出実行

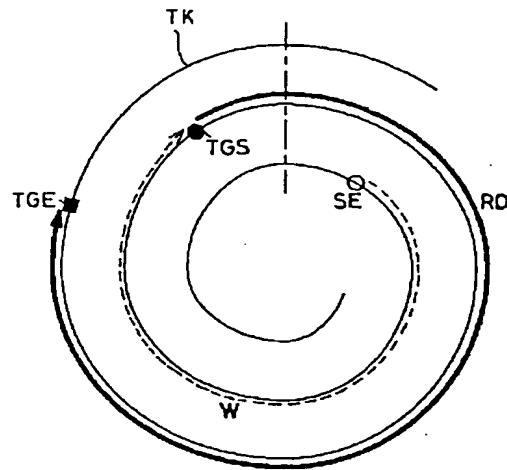
RD(x) : 非読出区画

NR

【図14】



【図17】



TGS ● : 転送要求開始位置

TGE ■ : 転送要求終了位置

SE ○ : シーク着地点

---→ : 読出待機
W

—→ : 読出実行
RD(x)